

02910.000074



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Isami ITOH, et al.) Examiner: Unassigned
Application No.: 10/645,631) Group Art Unit: 2852
Filed: August 22, 2003)
For: IMAGE FORMING APPARATUS) December 22, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is one certified copy of each of the following foreign applications:

Japanese Patent Appln. No. 2003-296721, filed August 20, 2003,

Japanese Patent Appln. No. 2002-241550, filed August 22, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants
Melody H. Wu
Registration No. 52,376

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200
MHW:ayr
152548 v 1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

CFQ 00074
US

02910.000074

10/645,631

August 22, 2003

Isami ITOH, et al.
IMAGE FORMING
APPARATUS

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 8月20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-296721
Application Number:

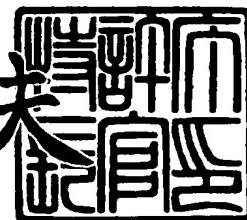
[ST. 10/C] : [JP 2003-296721]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年10月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
 【整理番号】 256585
 【提出日】 平成15年 8月20日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G03G 15/04 120
 G03B 27/73

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内
 【氏名】 伊藤 功巳

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内
 【氏名】 伊東 展之

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内
 【氏名】 石田 知仁

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内
 【氏名】 綾木 保和

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内
 【氏名】 池田 武志

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内
 【氏名】 永瀬 幸雄

【特許出願人】
 【識別番号】 000001007
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】
 【識別番号】 100085006
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 世良 和信
 【電話番号】 03-5643-1611

【選任した代理人】
 【識別番号】 100100549
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川口 嘉之

【選任した代理人】
 【識別番号】 100106622
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 和久田 純一

【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-241550
 【出願日】 平成14年 8月22日

【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 066073
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0011612

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

記録材上にトナー像を形成する画像形成装置であって、

画像情報に応じた光を出射する第1の光源と、

前記第1の光源から出射した光を受ける第1の感光体と、

前記第1の感光体に形成される潜像を第1のトナーで現像する第1の現像手段と、

画像情報に応じた光を出射する第2の光源と、

前記第2の光源から出射した光を受ける第2の感光体と、

前記第2の感光体に形成される潜像を第2のトナーで現像する第2の現像手段と、を有し、

前記第1のトナーに含まれる着色剤と前記第2のトナーに含まれる着色剤は色相が略同じであり、前記第2のトナーに含まれる着色剤の含有量は前記第1のトナーに含まれる着色剤の含有量よりも少なく、

少なくとも前記第1の光源の発振波長は370～500nmの範囲内であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記第2の光源の発振波長は前記第1の光源の発振波長より長いことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記第2の光源の発振波長は650～800nmの範囲内であることを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

高明度領域では前記第2のトナーのみを用いてトナー像を形成し、中間調領域では前記第1のトナー及び前記第2のトナー両方を用いてトナー像を形成することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真記録技術を用いた複写機やプリンタ等の画像形成装置に関し、特に色相が略同じで着色剤の含有量が異なる少なくとも2種類のトナーを用いて画像を形成する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

銀塗写真に迫る画質が求められている近年の電子写真方式の画像形成装置においては、高解像度化と共に高階調化が以前にも増して重要な課題となっている。高階調な画像を得る手法としてディザ法や濃度パターン法、PWM法等があり、ベタ部、ハーフトーン部及びライン部はドット密度をかえることによって各々表現されている。

【0003】

しかしながら、画像情報に応じたレーザー光により形成されるドットに忠実にトナー粒子を乗せるのは難しく、ドットからトナー粒子がはみ出したりするので、デジタル潜像の黒部と白部のドット密度の比に対応するトナー画像の階調性が得られないという問題が起これ易い。

【0004】

更に、画質を向上させるために、ドットサイズを小さくして解像度を向上させる場合には、微小なドットから形成される潜像の再現性がより困難になり、ハイライト部の階調再現性を安定させることが困難な傾向がある。また、不規則なドットの乱れは粒状感として感じられ、ハイライト部の画質を低下させる要因となる。

【0005】

上述の課題を改善する目的で、ハイライト部は薄い色のトナー（淡色トナー）、ベタ部は濃い色のトナー（濃色トナー）を用いて画像を形成する方法が提案されている。例えば、特許文献1、特許文献2には、それぞれ濃度の異なる複数のトナーを組み合わせて画像形成する画像形成方法が提案されている。

【0006】

また、特許文献3には、濃色トナーの最大反射濃度に対し、その半分以下の最大反射濃度を有する淡色トナーを組み合わせた画像形成装置が提案されている。

【0007】

また、特許文献4には、転写材上でのトナー量が 0.5 mg/cm^2 の時の画像濃度が1.0以上である濃色トナーと、1.0未満である淡色トナーとを組み合わせた画像形成装置が提案されている。

【0008】

また、特許文献5には、濃色トナーと淡色トナーとの記録濃度の傾き比が0.2～0.5の間にあるトナーを組み合わせた画像形成装置が提案されている。

【特許文献1】特開平11-84764号公報

【特許文献2】特開2000-305339号公報

【特許文献3】特開2000-347476号公報

【特許文献4】特開2000-231279号公報

【特許文献5】特開2001-290319号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上述のように、ハイライト部を淡色トナーで現像することにより、高解像度のデジタルフルカラー電子写真装置の欠点であるハイライトの画像性を向上することが可能となる。

【0010】

しかしながら、淡色トナーの画像にわずかに濃色トナーの画像を重ねた中間調領域では

、濃色トナーによって形成されるドットが大きいと、この濃色トナーのドットが目立ってしまい粒状性が悪化してしまうという課題がある。また、この粒状性の悪化により画像情報に応じた滑らかな階調性が維持できず、疑似輪郭等のノイズが現れるという問題が発生した。

【0011】

本発明は上述の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、出力される画像から粒状感をなくすことができる画像形成装置を提供することにある。

【0012】

本発明の他の目的は、階調特性の優れた画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために本発明にあっては、

記録材上にトナー像を形成する画像形成装置であって、

画像情報に応じた光を出射する第1の光源と、

前記第1の光源から出射した光を受ける第1の感光体と、

前記第1の感光体に形成される潜像を第1のトナーで現像する第1の現像手段と、

画像情報に応じた光を出射する第2の光源と、

前記第2の光源から出射した光を受ける第2の感光体と、

前記第2の感光体に形成される潜像を第2のトナーで現像する第2の現像手段と、を有し、

前記第1のトナーに含まれる着色剤と前記第2のトナーに含まれる着色剤は色相が略同じであり、前記第2のトナーに含まれる着色剤の含有量は前記第1のトナーに含まれる着色剤の含有量よりも少なく、

少なくとも前記第1の光源の発振波長は370～500nmの範囲内であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、出力される画像から粒状感をなくすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0016】

(第1の実施の形態)

図1を参照して、本実施の形態に係る画像形成装置について説明する。図1は、本発明に係る画像形成装置の一実施形態を示す概略断面図である。

【0017】

はじめに、本実施の形態に係る画像形成装置の画像形成動作の概略を述べる。

【0018】

図1に示すように、本実施の形態の画像形成装置100は、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(Bk)、淡シアン(LC)、淡マゼンタ(LM)の6色の画像形成ユニットを有する。

【0019】

各画像形成ユニットは、感光体7と、感光体を帯電させる帯電手段2と、感光体7に形成された静電潜像をトナーで現像する現像手段1と、感光体7に形成されたトナー像を中間転写ベルト5に転写する一次転写手段9と、感光体7上に残留したトナーを除去するクリーニング手段4と、を有する。画像読み取り装置8は原稿の画像を読み取る。各画像形成ユニットは、以下のようにトナー像を形成する。

【0020】

感光体7は、帯電手段2により表面を一様に帯電される。帯電された感光体7表面は、画像読取装置8によって得られた画像情報、あるいはパソコンなどの外部端末から送られてくる画像情報に応じてレーザー露光手段3(3a, 3b)により露光される。これにより感光体7表面に静電潜像が形成される。形成された潜像は、現像手段1によりトナーで現像される。

【0021】

各画像形成ユニットの感光体上に形成されたトナー像は、一次転写手段9により中間転写ベルト5上に転写される。転写された各色のトナー像は、中間転写ベルト5の移動に伴い順次重ね合わされ、カラー画像が形成される。この時、中間転写ベルト5に転写されずに感光体7上に残った残留トナーは、クリーニング手段4により感光体7表面から除去される。

【0022】

中間転写ベルト5に形成されたカラー画像は、給紙カセット10から搬送ベルト11により搬送されてきた紙やOHPシート等の転写材Pに、二次転写手段12により転写される。転写材P上に転写されたカラー画像は、定着手段6にて定着され出力される。

【0023】

次に各要素についてより具体的に説明する。

【0024】

感光体7は、電荷発生材料を含む電荷発生層とその表面に電荷輸送材料を含む電荷輸送層を積層した積層感光体や、電荷輸送層の表面に電荷発生層を積層した積層感光体、電荷発生材料と電荷輸送材料とが単一層に含まれた单層感光体、また、これら積層及び单層感光体のうち表面層に保護層を持つ感光体を用いることが可能である。

【0025】

電荷発生層や電荷輸送層等の各層を積層するための支持体としては、鉄、銅、金、銀、アルミニウム、亜鉛、鉛、錫、チタン、ニッケル等の金属や合金、あるいはこれら金属類の酸化物、カーボン、導電性ポリマー成型品等が使用可能である。また、紙、プラスチック、セラミック等の非導電材料に導電性塗料、蒸着等の導電処理を施して用いられる場合もある。

【0026】

本実施の形態では、感光体の形状は、円筒状、円柱状などのドラム形状の感光体を用いているが、用途やレイアウト等を考慮して、適宜、シート状、ベルト状のものを用いてもよい。

【0027】

また、支持体と感光層の間に更に導電層を設けたり、感光層と支持体又は導電層との密着性や電気特性を改善する目的で中間層を設けることもできる。中間層は、カゼイン、ポリビニルアルコール、ニトロセルロース、ポリビニルブチラール、ポリエステル、ポリウレタン、ゼラチン、ポリアミド(ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、共重合ナイロン、アルコキシメチル化ナイロン)酸化アルミニウムなどによって形成できる。中間層の膜厚は、0.1~10μm、好ましくは0.3~3.0μmが適当である。

【0028】

電荷発生材料としては、フタロシアニン顔料、多環キノン顔料、トリスアゾ顔料、ジスアゾ顔料、アゾ顔料、ペリレン顔料、インジゴ顔料、キナクリドン顔料、アズレニウム塩染料、スクワリウム染料、シアニン染料、ピリリウム染料、チオピリリウム染料、キサンテン染料、トリフェニルメタン染料、スチリル染料、セレン、セレンーテルル合金、アモルファスシリコン、硫化カドミウム等を適宜用いることができる。

【0029】

顔料、染料系の電荷発生材料は、バインダー樹脂中に分散して塗料として用いられるのが一般的であるが、このようなバインダー樹脂としては、ポリビニルブチラール、ポリビニルベンザール、ポリアリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリウレタン、フ

エノキシ樹脂、アクリル樹脂、セルロース系樹脂等が好ましい。

【0030】

電荷輸送材料としては、ピレン化合物、N-アルキルカルバゾール化合物、ヒドラゾン化合物、N, N-ジアルキルアニリン化合物、ジフェニルアミン化合物、トリフェニルアミン化合物、トリフェニルメタン化合物、ピラゾリン化合物、スチリル化合物、スチルベン化合物、ポリニトロ化合物、ポリシアノ化合物等を適宜用いることができる。

【0031】

電荷輸送材料は、バインダー樹脂中に溶解させ塗料として用いられるのが一般的であるが、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリウレタン、ポリサルホン、ポリアミド、ポリアリレート、ポリアクリルアミド、ポリビニルブチラール、フェノキシ樹脂、アクリル樹脂、アクリロニトリル樹脂、メタクリル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アルキド樹脂等が好ましい。

【0032】

本実施の形態においては、ポリアミド(CM-8000:東レ製)10重量部、メタノール100重量部、及びブタノール80重量部を混合溶解した溶液を用いた。そして、干渉縞が出ないように表面形状を加工した、外径180mm、肉厚1.5mm、長さ363mmのアルミニウムシリンダー上に溶液を浸漬塗布し、乾燥後膜厚1.0μmの中間層を設けた。

【0033】

次に、ヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料10重量部、ポリビニルブチラール樹脂(エスレックBX-S:積水化学製)5重量部、及びシクロヘキサン600重量部をガラスピーブを用いたサンドミル装置で分散し、電荷発生層塗料を得た。この塗料を前記中間層上に通常の浸漬塗布法で塗布し乾燥後付着量150mg/cm²の電荷発生層を得た。

【0034】

次に、トリアリルアミン化合物10重量部、ポリカーボネート樹脂(ビスフェノールZ型、商品名:ユーピロンZ200、三菱瓦斯化学製)10重量部をモノクロロベンゼン50重量部、メチラール20重量部に溶解させ、電荷輸送層塗料を得た。そして、前記塗料を前記電荷発生層上に浸漬塗布し、乾燥後膜厚15μmの電荷輸送層を設けた。

【0035】

電荷発生層である光導電層には前記化合物以外にも機械的特性の改良や耐久性向上のために添加剤を用いることができる。このような添加剤としては、酸化防止剤、紫外線吸収剤、安定化剤、架橋剤、潤滑剤、導電性制御剤等が用いられる。

【0036】

一次帯電に用いる帯電手段2としては、コロナ帯電器による非接触方式や、ローラー帯電器による接触方式などを用いることができる。

【0037】

また、必要に応じては表面に保護層を設ける場合も本発明が適用できる。

【0038】

画像形成ユニットは、トナーとキャリアを含む2成分現像剤を用いた現像装置を有する。トナーは、重合法により作成した重量平均径が6μmの負帯電性トナーを使用し、キャリアは重量平均径が35μmのフェライトキャリアを使用した。

【0039】

濃色トナーと淡色トナーの含有顔料濃度(顔料(着色剤)の含有量)は、紙上での濃色トナー(M, C)量が0.5mg/cm²の時のマクベス反射濃度1.8(本実施の形態では樹脂100部に対し顔料3.5部)に対し、紙上での淡色トナー(LM, LC)量が0.5mg/cm²の時のマクベス反射濃度が0.8(本実施の形態では樹脂100部に対し顔料0.8部)となるようにトナーの含有顔料濃度を調整した。

【0040】

感光体7と現像スリープ1aとの距離は、100~500μmの範囲が好ましく、本実

施の形態では $350\mu m$ とした。現像バイアスは、周波数 2.0 kHz 、振幅 2.0 kV の矩形波のACバイアスに -550 V のDC成分を重畠したものを使用した。

【0041】

本実施の形態の露光手段3は、画像情報に応じたレーザー光を出射する半導体レーザー素子（光源）、この光源から出射されるレーザー光を偏向するポリゴンミラー、ポリゴンミラーで偏向されたレーザー光を感光体に結像するレンズ、等を有する。

【0042】

濃色トナー（M, C, Y, BK）画像を形成する画像形成ユニットに対して配置されている露光手段3aは4つの半導体レーザー素子と、これら4つの半導体レーザー素子から出射されるレーザー光を偏向する1つのポリゴンミラーを有する。なお、4つの半導体レーザー素子の発振波長は $370\sim500\text{ nm}$ の範囲内のものである。本実施の形態では発振波長が 405 nm の半導体レーザー素子を使用した。

【0043】

また、淡色トナー（LC, LM）画像を形成する画像形成ユニットに対して配置されている露光手段3bは2つの半導体レーザー素子と、これら2つの半導体レーザー素子から出射されるレーザー光を偏向する1つのポリゴンミラーを有する。なお、2つの半導体レーザー素子の発振波長は $650\sim800\text{ nm}$ の範囲内のものである。本実施の形態では発振波長が 680 nm の半導体レーザー素子を使用した。

【0044】

このように本実施例の画像形成装置には発振波長が $370\sim500\text{ nm}$ の範囲内の半導体レーザー素子と、発振波長が $650\sim800\text{ nm}$ の範囲内の半導体レーザー素子、の2種類の半導体レーザー素子が設けられている。

【0045】

本実施の形態で用いている全て（6つ）の感光体の電荷発生層材料は、好ましくは、上記2種類の半導体レーザー素子の波長に対してそれぞれの波長で光吸収ピークを持っていることが好ましい。具体的には、ヒドロキシガリウムフタロシアニンは、上述の2種類の半導体レーザー素子の波長に対しても十分な感度を有している。このような電荷発生層を有する感光体を用いることで、複数種類の感光体を使用する必要がないため、コストを抑えることができる。

【0046】

本実施の形態では、感光体7の帯電にはコロナ帯電器を使用し、電位設定は帯電電位を -700 V 、露光手段3によるベタ画像露光後の電位を -200 V とした。

【0047】

本発明の画像形成装置は、上述のように、含有される着色剤の色相が略同じであり含有量が異なる、少なくとも一組の濃色トナー（例えばシアントナー：第1のトナー）と淡色トナー（例えばライトシアントナー：第2のトナー）を用いて画像を形成するものである。

【0048】

そこで、色相が同じ濃色トナーと淡色トナーを用いて画像を形成する本実施の形態の画像形成装置のトナーの利用方法及び装置の動作を更に詳細に説明する。

【0049】

濃色トナーと淡トナーの階調カーブの一例を図2に示す。横軸は濃色トナーと淡色トナーに分版する前の画像の階調値で、縦軸は濃色トナー及び淡色トナーに分版した際の各々の階調値である。なお、分版とは、ある色（版又はチャンネルともいう。）の画像データを、濃色トナー用と淡色トナー用の2つの画像データに分割することをいう。

【0050】

図2の例では、階調値の小さい高明度領域（ハイライト領域）では、淡色トナーのみにより画像形成を行う。そして、階調値128までは、淡色トナーの階調を増加させていく、階調値128を超えたところで淡色トナーの階調を減少させていく。一方、濃色トナーについては、階調値128を超えたところから濃色トナーを増加させていく。つまり、中

間調領域では、淡色トナーと濃色トナーを併せて画像形成を行うのである。

【0051】

このようにして得られた画像の濃度カーブを図3のグラフに示す。横軸は、図2と同じく画像の階調値であり、縦軸は、画像の濃度である。高明度領域で淡色トナーのみを使用し、かつ、中間調領域で濃色トナーと淡色トナーを併せて使用することにより、良好な階調再現性が得られていることがわかる。

【0052】

濃色トナーと淡色トナーの階調カーブは、図2に示したもの以外にも、種々のものを採用できる。このとき、濃色トナーと淡色トナーを併せて画像形成を行う領域が、当該色の全階調の1/5以上であることが、良好な階調再現性及び広い色再現域を実現するうえで好ましい。

【0053】

ただし、図4に示すように、ハイライト領域から濃色トナーと淡色トナーを併せて使用することは、ハイライト領域の粒状性が低下する（トナーの粒状感が表れる）ため好ましくない。したがって、形成される画像濃度が0.6以下の階調では、淡色トナーのみを用い、濃色トナーの使用率を0%にするとよい。

【0054】

次に、上記した画像形成装置の画像形成動作について説明する。

【0055】

ここでは、Red (R), Green (G), Blue (B) の3色からなる入力画像を、Cyan (DC), Light Cyan (LC), Magenta (DM), Light Magenta (LM), Yellow (Y), Black (K) の6種類のトナーを用いて画像形成を行う場合について述べる。すなわち、シアンをLCとDCの2種類のトナーを用いて出力し、マゼンタをLMとDMの2種類のトナーを用いて出力する。

【0056】

画像形成装置は、原稿読取装置（スキャナ部）によって原稿上のカラー画像を読み取り、CCDでRGBに色分解された入力画像信号を得る。あるいは、画像形成装置がプリンタ機能を有する場合には、コンピュータからRGBのプリントデータ（入力画像信号）を得る場合もある。なお、ここではRGBの入力画像を用いているが、これは単に原稿読取装置やコンピュータのプリンタドライバの仕様に基づくものにすぎない。

【0057】

画像形成を行う際には、入力されたRGBの色信号を、画像形成用の（出力デバイスで出力可能な）CMYK+LC+LMの色信号に変換しなければならない。

【0058】

図5に、色変換方式の一手法を示す。

【0059】

図5では、入力画像のRGB信号をCMYKの4色に色分解した後、特定色（CとM）について濃淡2つの版データに分版し、最終的に、Y, K, LC, DC, LM, DMの6色の色信号を得る。そして、6色の色信号に対して、所定の γ 補正を施した後、ハーフトーン処理を行って、PWM回路に入力する。

【0060】

かかる色変換方式の場合、RGBの色信号をCやMの一次色に変換した後、LC+DC, LM+DMのように濃淡それぞれの色信号に分解しているので、濃淡2種類のトナーの色相が大きく異なると、単色のグラデーションやハイライト部分などにおいて色相が不均一となり、見た目に違和感を生ずるおそれがある。しかしながら、本実施形態では2種類のトナーの色相を略同じ、詳細には色相の変位量を30度以下、より好適には20度以下にしているので、そのような出力画像の品位低下を抑制しつつ、良好な階調性・粒状性と広い色再現を実現することが可能となる。

【0061】

なお、濃淡2つの版データへの変換方法については、トナーの濃度レベル等により様々

な組み合わせが考えられる。図2に基本となる直線的な階調変換方法を示す。

【0062】

図示した通り、ハイライトで先に淡色トナーが立ち上がり、中間調付近から濃色トナーが入り始め、しばらく濃淡の組み合わせで階調を再現しながら、高画像濃度域では淡色トナーの使用が制限されていく。このときの濃淡のトナーの組み合わせは、粒状性や階調性、色域などの画像品質と、トナー消費量の関係より決定される。またここでは簡単のため、直線的な階調を図示したが、実際にはトーンジャンプを防止する観点から、濃淡各トナーの濃度の入り始めは緩やかなカーブを描くことが好適である。

【0063】

図6は、色変換方式の別の手法を示したものである。

【0064】

ダイレクトマッピングとは、ルックアップテーブル（LUT）を参照して、入力信号（入力画像の色情報）から出力デバイスの出力信号（画像形成用の色情報）へダイレクトに変換する色変換方式をいう。例えば、RGBなどの3つの入力信号を与えることにより、その色を再現するために必要な出力色空間内の信号値を、CMYKの4色あるいはCMYK+LC+LMの6色などのかたちで出力する。

【0065】

この色変換方式はマトリクス演算を必要とせず、非線形な変換が可能となることから、UCR（Under Color Removal）の設定など色変換の自由度が大幅に向上升する。そのため、トナーの載り量をコントロールしながら、所望の色再現を可能にすることができる。

【0066】

また、ダイレクトマッピングによれば、入力画像のRGB信号から直接濃色トナーと淡色トナーそれぞれの色信号を発生させるので、図5の方法で懸念されるような濃淡色トナーの色相の違いによる出力品位の低下を招くこともない。

【0067】

以上述べたように、本実施形態の画像形成装置によれば、濃度及び色相が互いに異なる濃色トナーと淡色トナーを用いて、高明度領域では淡色トナーのみにより画像形成を行い、中間調領域では淡色トナーと濃色トナーを併せて画像形成を行うので、良好な階調性・粒状性を実現できる。特に自然画像等を出力する際に重要となる、中間調から明度の高い領域にかけて、広い色再現範囲を実現し、高品質な画像形成を行うことが可能となる。

【0068】

しかしながら上述したように、淡色トナーのみで形成された画像に濃色トナーがわずかに混入する階調では、濃色トナーのドットが大きいと粒状感が現れてしまい、画質が低下してしまう。

【0069】

そこで本発明は、少なくとも濃色トナー（第1のトナー）の画像を担持する感光体（第1の感光体）に画像情報に応じた光を照射する光源（第1の光源）の発振波長を370～500nmとしている。本実施の形態では発振波長が405nmの半導体レーザー素子を使用した。

【0070】

これにより、濃色トナー用の光源を用いて感光体に形成する静電潜像のドット径を小さく絞り込むことができ、淡色トナーのみで形成された画像に濃色トナーがわずかに混入する階調であっても濃色トナーが目立たず、画像に粒状感が現れるのを抑えることができる。

【0071】

なお、発振波長が370～500nmの半導体レーザー素子は高価であるが、本実施の形態では淡色トナー像を形成する画像形成ユニット側の露光手段3bの半導体レーザー素子は発振波長が650～800nmのもので比較的安価であるので、2種類の半導体レーザー素子を使用することは装置全体のコストを抑えるのにメリットがある。

【0072】

(比較例)

【0073】

画像の比較対照として、濃色トナー画像を形成する画像形成ユニット側の露光手段3aに用いる半導体レーザー素子に発振波長が650～800nmの半導体レーザー素子を使用し、それ以外は全て第1の実施の形態と同じ構成とした（本比較例で用いた半導体レーザー素子の発振波長は680nmである）。

【0074】

表1は、本実施の形態と比較例の画像形成装置において、濃色トナーが画像形成に使用され始める濃度0.6～0.8の画像での粒状性の主観評価結果を示した。評価は◎>○>△>×の順の4段階で行い、◎は画像観察者がほとんど粒状感を感じない程度の滑らかな階調性をもつ画像である。

【表1】

	D=0.6	D=0.7	D=0.8
第1の実施の形態	◎	○	○
比較例	△	×	△

【0075】

表1の結果から明らかなように、第1の実施の形態に係る画像形成装置において、露光手段として、濃色トナーが現像される感光体の潜像形成には、波長の短い発振波長を有する半導体レーザー素子を使用し、淡色トナーが現像される感光体の潜像形成には、波長の長い発振波長を有する半導体レーザー素子を使用するとよい。この構成によれば、比較例のように濃色トナー、淡色トナーのどちらの露光手段も波長の長い発振波長を有する半導体レーザー素子を用いる場合（比較例）と比較して、淡色トナーのみで画像を形成していた画像濃度域から、濃色トナーが使用され始める画像濃度域での粒状感がなく粒状性が大きく向上している。また、発振波長の短い半導体レーザー素子の使用数を抑えているので装置のコストも抑えられている。

【0076】

以上のように、少なくとも濃色トナーが現像される感光体の潜像形成には波長の短い発振波長を有する半導体レーザーを使用し、淡色トナーが現像される感光体の潜像形成には、波長の長い発振波長を有する半導体レーザーを使用することにより、淡色トナーのみ使用される画像濃度から濃色トナーへ切り替わる画像濃度ポイントでの濃度域の粒状性を大きく向上させることができた。

【0077】

(第2の実施の形態)

【0078】

本実施の形態の画像形成装置は、使用する半導体レーザー素子が全て発振波長が370～500nmである以外は第1の実施の形態と同じである。なお、本実施の形態で用いた全ての半導体レーザー素子の発振波長は405nmである。

【0079】

表2は、本実施の形態と前述した比較例の画像形成装置において、濃色トナーが画像形成に使用され始める濃度0.6～0.8の画像での粒状性の主観評価結果を示した。評価は◎>○>△>×の順の4段階で行った。

【表2】

	D=0.6	D=0.7	D=0.8
第2の実施の形態	◎	◎	◎
比較例	△	×	△

【0080】

全ての露光手段に波長の短い発振波長を有する半導体レーザー素子を使用することにより、第1の実施の形態以上の粒状性の向上効果が得られた。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】図1は本発明を適用した画像形成装置の断面図である。

【図2】図2は横軸に元の画像データを濃色トナー画像用のデータと淡色トナー画像用のデータに分版する前の元の画像データの階調値、縦軸に濃色トナー用のデータと淡色トナー用のデータに分版した後のそれぞれのデータの階調値、を示した階調カーブの図である。

【図3】図3は図2の階調カーブにより得られた画像の濃度カーブを示す図である。

【図4】図4は図2とは異なる階調カーブにより得られた画像の濃度カーブを示す図である。

【図5】図5は色変換方式の一手法を説明する図である。

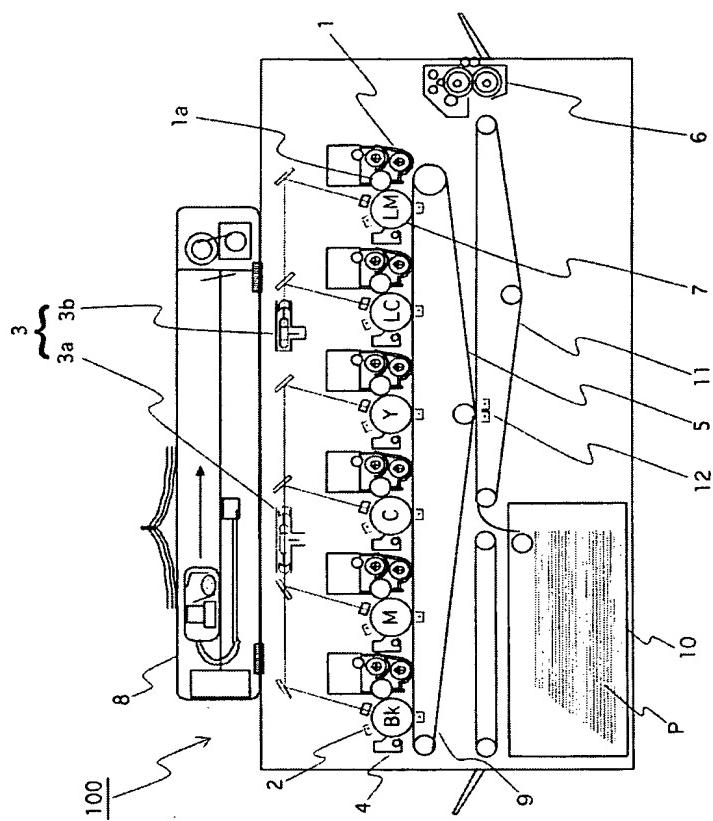
【図6】図6は色変換方式の他の手法（ダイレクトマッピング）を説明する図である。

【符号の説明】

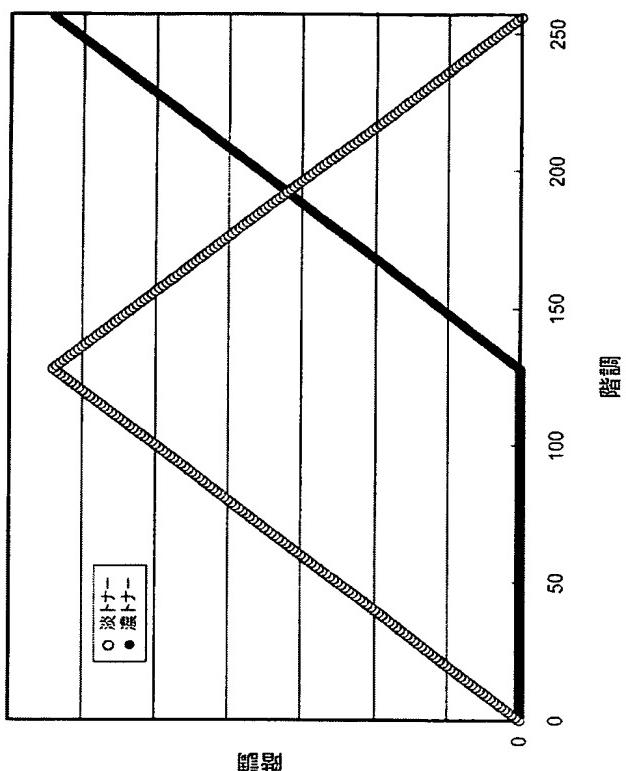
【0082】

- 1 現像手段
- 1 a 現像スリーブ
- 2 帯電手段
- 3 露光手段
- 4 クリーニング手段
- 5 中間転写ベルト
- 6 定着手段
- 7 感光体
- 8 画像読取装置
- 9 一次転写手段
- 10 紙カセット
- 11 搬送ベルト
- 12 二次転写手段
- 100 画像形成装置
- P 転写材

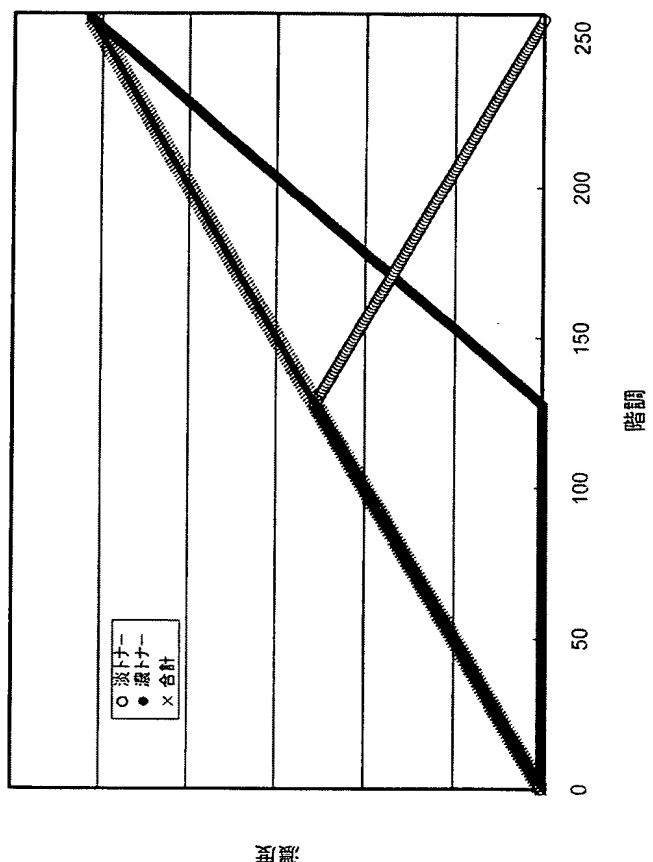
【書類名】 図面
【図 1】



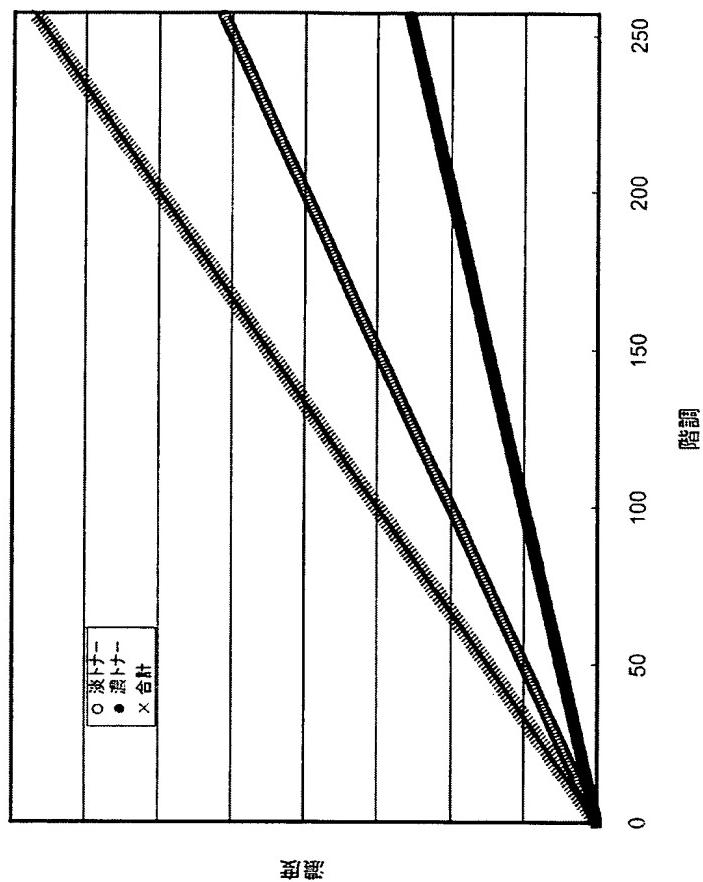
【図2】



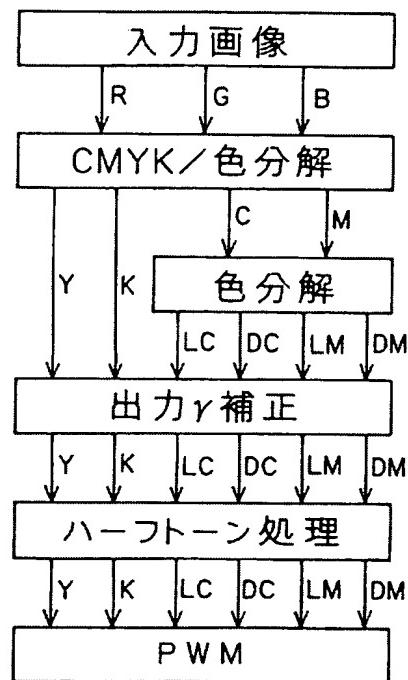
【図3】



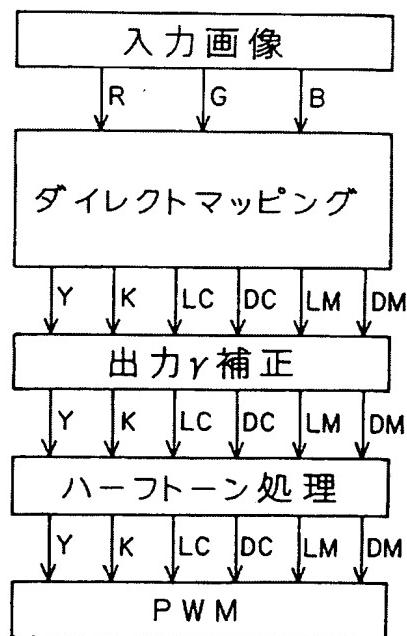
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

出力される画像から粒状感をなくすことができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像情報に応じた光を出射する第1の光源と、前記第1の光源から出射した光を受ける第1の感光体と、前記第1の感光体に形成される潜像を第1のトナーで現像する第1の現像手段と、画像情報に応じた光を出射する第2の光源と、前記第2の光源から出射した光を受ける第2の感光体と、前記第2の感光体に形成される潜像を第2のトナーで現像する第2の現像手段と、を有し、前記第1のトナーに含まれる着色剤と前記第2のトナーに含まれる着色剤は色相が略同じであり、前記第2のトナーに含まれる着色剤の含有量は前記第1のトナーに含まれる着色剤の含有量よりも少なく、少なくとも前記第1の光源の発振波長は370～500nmの範囲内となるよう構成する。これにより出力される画像から粒状感をなくすことができる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-296721
受付番号	50301372103
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成15年 8月25日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】	100085006
【住所又は居所】	東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロ ポリス21ビル6階 秀和特許事務所
【氏名又は名称】	世良 和信

【選任した代理人】

【識別番号】	100100549
【住所又は居所】	東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロ ポリス21ビル6階 秀和特許事務所
【氏名又は名称】	川口 嘉之

【選任した代理人】

【識別番号】	100106622
【住所又は居所】	東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロ ポリス21ビル6階 秀和特許事務所
【氏名又は名称】	和久田 純一

特願2003-296721

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏名 キヤノン株式会社